## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number:

07-124361

(43) Date of publication of application: 16.05.1995

(51) Int. C1.

D05B 55/14 D05B 69/32

(21) Application number: 05-279204

(71) Applicant : BROTHER IND LTD

(22) Date of filing: 09.11.1993

(72) Inventor : KOJIMA MASATOMO

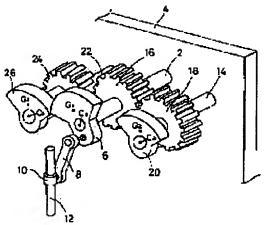
MORIOKA HISAYOSHI

### (54) SEWING MACHINE

### (57) Abstract:

PURPOSE: To reduce vibration of a sewing machine by reducing a vertical 'exciting force following an up-down movement of a needle bar and also by solving a horizontal exciting force.

CONSTITUTION: When an arm shaft 2 rotates. a needle bar 12 vertically reciprocates through a needle bar crank; at the same time, a first balancer 20 and a second balancer 26 rotate at equal velocity and in reverse to the rotation of the arm shaft 2. The needle bar crank 6 as well as both the balancers 20, 26 have their centers of gravity respectively at positions eccentric from the centers of rotation, and are fixed such that their centers of gravity are positioned right above (below) their centers of rotation when the needle bar 12 is at its lowest (top) point. By placing the rotation axes of the needle bar crank 6 as well as both the balancers 20, 26 respectively parallel and on the same plane, the centrifugal force of both the balancers 20, 26 and the inertia force of the needle bar 12 compensate each



other, so that the vertical exciting force is reduced and the horizontal exciting force is not generated, and further, no inertia couple is caused around the arm shaft.

### LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

### (19) 日本国特許庁 (JP)

## (12) 公開特許公報(A)

FΙ

(11)特許出願公開番号

# 特開平7-124361

(43)公開日 平成7年(1995)5月16日

(51) Int.Cl.6

識別記号

庁内整理番号

技術表示箇所

D05B 55/14

A 7152-3B

B 7152-3B

69/32

7152-3B

審査請求 未請求 請求項の数1 OL (全 5 頁)

(21)出願番号

(22)出願日

特願平5-279204

(71)出願人 000005267

平成5年(1993)11月9日

プラザー工業株式会社 愛知県名古屋市瑞穂区苗代町15番1号

(72)発明者 小島 正友

名古屋市瑞穂区苗代町15番1号プラザーエ

業株式会社内

(72)発明者 森岡 久喜

名古屋市瑞穂区苗代町15番1号ブラザーエ

菜株式会社内

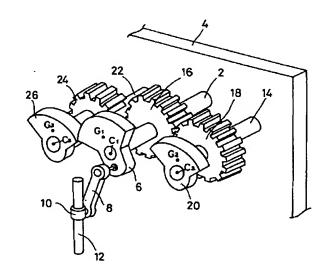
#### (54) 【発明の名称】 ミシン

### (57)【要約】

【目的】 針棒の上下運動に伴う鉛直方向加振力を低減すると共に、水平方向加振力を解消することにより、ミシンの振動を低減する。

【構成】 上軸2が回転すると針棒クランクを介して針棒12が上下に往復運動すると同時に、第1バランサ20及び第2バランサ26が上軸2と等速でかつ逆回転する。針棒クランク6、両バランサ20、26は、回転中心から偏心した位置に重心を持ち、針棒12が最下

(上)点にあるときそれぞれの回転中心の真上(下)に重心が位置するように固定されている。針棒クランク6、両バランサ20、26の回転軸をそれぞれ平行かつ同一平面上に配設したことにより、両バランサ20、26の遠心力と針棒12の慣性力が互いに打ち消し合い、鉛直方向加振力が低減されると共に、水平方向加振力が発生せず、更に上軸周りの慣性偶力も発生しない。



1

#### 【特許請求の範囲】

【請求項1】 上軸の回転により針棒が上下に往復運動 するミシンにおいて、

前記上軸と等速でかつ逆回転する第1及び第2のバラン サを備え、針棒クランク、前記第1バランサ及び第2バ ランサの回転軸をそれぞれ平行かつ同一平面上に配し、 前記針棒が最上点にあるとき、前記針棒クランク、第1 バランサ及び第2バランサの重心がそれぞれの回転中心 の真下になると共に、前記針棒が最下点にあるとき、前 記針棒クランク、第1バランサ及び第2バランサの重心 10 がそれぞれの回転中心の真上になるように配設したこと を特徴とするミシン。

### 【発明の詳細な説明】

[0001]

【産業上の利用分野】本発明は、針棒の上下運動に伴っ て発生する振動を低減したミシンに関するものである。 [0002]

【従来の技術】従来、この種のミシンにおいては、図3 に示すように、針棒170の上下運動に伴って発生する 慣性力を打ち消すために、上軸174の軸心から偏心し 20 たところに重心が位置する針棒クランク172の遠心力 を利用したものが知られている。この遠心力は、針棒1 70 が最上点あるいは最下点にある時には鉛直方向のみ に働き、針棒170の慣性力を打ち消すが、針棒170 が最上点と最下点の途中にある時には水平方向にも働 く。このため、ミシン本体に作用し振動を引き起こす力 (加振力)の鉛直方向及び水平方向の成分が最小になる ように針棒クランク172の偏心質量を決めたとして も、その力は十分に小さくならない。

【0003】また、ミシン本体に作用する加振力を低減 30 4とする。 し振動を防止する機構として、実開昭60-19277 4号公報に記載された振動防止機構が知られている。と の公報記載の振動防止機構においては、図4に示すよう に、上軸174がミシンフレーム176に回動自在に支 持され、この上軸174には針棒クランク172が上軸 174と共に回動するように固定されている。また、こ\*

\*の針棒クランク172には、コネクティングロッド17 8の一端が回動自在に支持されており、更に、このコネ クティングロッド178の他端には針棒170が連結さ れ、その針棒170はミシンフレーム176に対して上 下運動自在に支持されている。との際、針棒クランク1 72の重心G1は上軸174の軸心C1から偏心してお り、針棒170が最下点に位置するとき針棒クランク1 72の重心G1が軸心C1の真上に位置するように定め られている。

【0004】更に、上軸174の上方にはバランサ軸1 80がミシンフレーム176に回転自在に支持されてい る。との上軸174が回転することにより相互に噛み合 った同歯数の歯車182a、182bを介してバランサ 軸180が回転し、バランサ軸180に固定されたバラ ンサ184も回転する。なお、針棒170が最下点に位 置するときバランサ184の重心G4がバランサ軸18 0の軸心C4の真上に位置するように定められている。 【0005】次に、図4および図5を参照して上軸機構 に作用する力を説明する。

【0006】G1は針棒クランク172の重心、G2は 針棒170と針棒抱き171とコネクティングロッド1 78の合成重心であり、針棒クランク172の質量をM 1、針棒等の総和質量をM2、上軸174の軸心C1と G1との距離をL1、針棒クランク172のコネクティ ングロッド178を支持する点から上軸174の軸心C 1までの距離をL2、コネクティングロッド178の支 持点間の距離をL3、クランク比を $\lambda$  (=L2/L3) とする。また、バランサ184の質量をM4、バランサ 軸180の軸心C4とバランサの重心G4との距離をL

【0007】以上の構成を有するミシンの上軸174が 回転角速度ので回転した場合に、ミシンフレーム176 を介してミシン本体に作用する水平方向及び鉛直方向の 加振力Fx、Fyは、次式で表せる。

[0008]

【数1】

 $Fx = \omega^2 \sin \theta \ (M4 L4 - M1 L1)$ 

[0009]

※ ※【数2】

 $Fy = \omega^2 \{M1 L1 + M4 L4 - M2 L2\} \cos \theta$ - M2 L2 λ cos 2θ}

[0010] CCT. M4 L4=M1 L1. M2 L 2 = 2 M 1 L 1 とすれば、次式となる。

[0011]

【数3】

F x = 0

[0012]

【数4】

 $F y = - \omega^2 M 2 L 2 \lambda cos 2 \theta$ 【0013】これらの式より、バランサ184を用いな 50 周りに回転させようとする力(慣性偶力)Mェが発生す

い場合に比べて水平方向加振力Fxは理論上0にできる ととがわかる。なお、クランク比λが小さいほど鉛直方 向加振力Fyは小さくなる。

[0014]

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記の ようなミシンは、図5に示すように、 $\theta$ =90 のと き、バランサ184の遠心力と針棒クランク172の遠 心力の水平方向の総和は0になるが、両者によって上軸

3

る。 [0015]

【数5】

 $Mz = - M1 L1 L6 \omega^2$ 【0016】 このL6は、上軸174の軸心C1とバラ ンサ184の軸心C4との距離である。この慣性偶力に よってミシンフレーム176が加振され振動が発生す

【0017】本発明は、上述した問題点を解決するため になされたものであり、その目的は、鉛直方向加振力を 10 低減すると共に、水平方向加振力を発生させず、更に上 軸周りの慣性偶力をも発生させないことにより、振動を 低減されたミシンを提供することにある。

[0018]

【課題を解決するための手段】との目的を達成するため に、本発明のミシンは、上軸の回転により針棒が上下に 往復運動するものであり、更に、上軸と等速でかつ逆回 転する第1バランサ及び第2バランサと、針棒が最上点 にあるとき針棒クランク、第1バランサ及び第2バラン サの重心がそれぞれの回転中心の真下になると共に、針 20 棒が最下点にあるとき針棒クランク、第1バランサ及び 第2 バランサの重心がそれぞれの回転中心の真上になる ように配設されると共に、それぞれ平行かつ同一平面上 に配し針棒クランク、第1バランサ及び第2バランサの 回転軸とを備えている。

[0019]

【作用】上記の構成を有する本発明のミシンにおいて は、上軸が回転すると針棒が上下に往復運動すると同時 に、第1バランサ及び第2バランサが上軸と等速でかつ 逆回転する。針棒クランク、前記第1バランサ及び第2 30 バランサの回転軸をそれぞれ平行かつ同一平面上に配 し、針棒が最上点にあるとき針棒クランク、第一バラン サ及び第2バランサの重心がそれぞれの回転中心の真下 になると共に、針棒が最下点にあるとき針棒クランク、 第一バランサ及び第2バランサの重心がそれぞれの回転 中心の真上になるように配設されているので、針棒クラ ンク、両バランサの遠心力と針棒の慣性力が互いに打ち 消し合い、水平方向加振力のみならず上軸周りの慣性偶 力をも発生することなく、鉛直方向加振力が低減され る。

[0020]

【実施例】以下、本発明のミシンを具体化した実施例を 図面を参照して説明する。

【0021】図1は、本発明の上軸機構の斜視図であ

【0022】上軸2がミシンフレーム4に回動自在に取 り付けられている。この上軸2の左端部には、針棒クラ ンク6が固定されており、針棒クランク6にはコネクテ ィングロッド8の一端が回動自在に取り付けられ、コネ クティングロッド8の他端には針棒抱き10が回動自在 50 【0029】

に取り付けられ、針棒抱き10には針棒12が固定され ている。針棒12はミシンフレーム4に対して上下動自 在に支持されており、この機構により上軸2の回転に伴 って針棒12が上下に往復運動する。との針棒クランク 6は、上軸2の軸心C1から距離L1だけ偏心した位置 に重心G1を持っている。

【0023】更に、上軸2と平行になるよう、第1バラ ンサ軸14がミシンフレーム4に回動自在に取り付けら れ、前記上軸2に固定された歯車16と前記第1バラン サ軸14に取り付けられた歯車18が噛み合うことによ り、前記上軸2の回転が前記第1バランサ軸14に伝え られる。前記歯車16と前記歯車18の歯数は同じであ るため、第1バランサ軸14は上軸2と等速でかつ逆方 向に回転する。との第1バランサ軸14には軸心C2か ら距離L2だけ偏心した位置に重心G2を持つ第1バラ ンサ20が固定されている。

【0024】また、第1バランサ軸14及び上軸2と平 行かつ同一平面上に位置するように、第2バランサ軸2 2がミシンフレーム4に回動自在に取り付けられ、上軸 2に固定された歯車16と、第2バランサ軸22に固定 された歯車24とが噛み合うことにより、上軸2の回転 が第2バランサ軸22に伝えられる。両歯車16、24 の歯数は同じであるため、第2バランサ軸22は上軸2 と等速でかつ逆方向に回転する。 との第2 バランサ軸2 2には軸心C3から距離L3だけ偏心した位置に重心G 3を持つ第2バランサ26が固定されている。

【0025】なお、両バランサ20、26は、針棒12 が最下点にあるときそれぞれの回転中心C2、C3の真 上に重心G2、G3が位置すると共に、針棒12が最上 点にあるときそれぞれの回転中心C2、C3の真下に重 心G2、G3が位置するように固定されている。

【0026】次に、図2を参照して上軸機構に作用する 力を説明する。

【0027】なお、G4は針棒12と針棒抱き10とコ ネクティングロッド8の合成重心である。針棒クランク 6の質量をM1、第1バランサ20の質量をM2、第2 バランサ26の質量をM3、針棒等の総和質量をM4、 針棒クランク6のコネクティングロッド8を支持する点 から上軸2の軸心C1までの距離をL4、コネクティン 40 グロッド8の支持点間の距離をL5、クランク比をλ (=L4/L5)とする。また、上軸2の軸心C1と第 1バランサ軸14の軸心C2との水平方向の距離をL 7、第2バランサ軸22の軸心C3との水平方向の距離 をL8とする。

【0028】以上の構成を有するミシンの上軸2が回転 角速度ωで回転した場合に、ミシンフレーム4を介して ミシン本体に作用する水平方向及び鉛直方向の加振力F x、Fyと、上軸周りの慣性偶力Mzは、次式で表せ る。

5

【数6】

 $Fx = \omega^2 \sin \theta \text{ (M1 L1 - M2 L2 - M3 L3)}$ 

[0030]

\* \*【数7】

 $Fy = \omega^2 \{cos(M1 L1 + M2 L2 + M3 L3 - M4 L4) - M4 L4 \lambda cos2\theta\}$ 

[0031]

※ ※【数8】

 $Mz = \omega^2$  (L7 M2 L2 - L8 M3 L3) cos  $\theta$ 

【0032】 ここで、(M2 L2+M3 L3) = M 10 い。 1 L1、M4 L4=2M1 L1、M2 L2 L7= 【(M3 L3 L8とすれば、次式となる。 に、

[0033]

【数9】

F x = 0

[0034]

【数10】

 $Fy = -\omega^2 M4 L4 \lambda cos2\theta$  [0035]

【数11】

Mz = 0

[0036]1例として、M2=M3、L2=L3、M1 L1=2M2 L2、L7=L8のときにも上式が成り立つ。

【0037】 これらの式より、クランク比入を小さくすることで鉛直方向加振力Fyが低減すると共に、水平方向加振力Fxが発生せず、更に上軸周りの慣性偶力Mzも発生しないことがわかる。本実施例においては、上軸2の両端に、第1バランサ軸14、第2バランサ軸22とを水平面上に収まるように配置して偶力を解消してい 30る。

【0038】尚、本発明は上述した実施例に限定されるものではなく、その主旨を逸脱しない範囲に於て、種々の変更を加えることが可能である。例えば、上述した実施例に於いては、上軸の回転をバランサ軸に伝える手段として歯車を用いたが、他の手段として歯付きベルトを用いても良い。

【0039】本実施例においては、上軸2と、第1バラ 【符 ンサ軸14、第2バランサ軸22とを水平面上に収まる 2 ように配置したが、その3つの軸2、14、22が一平 40 10 面に収まっていれば、その平面は水平面である必要はな 20 く、ミシンの内部構造に応じて傾いた平面であっても良 26

【0040】本実施例においては、上軸2のすぐ両わきに、第1バランサ軸14、第2バランサ軸22とを水平面上に収まるように配置して偶力を解消しているが、一平面に収まれば、ミシンの内部構造に合わせ、偶数個の中間歯車を設け、各軸14、22の位置を上軸2から離しても良い。

【0041】本実施例においては、第1バランサ20と 歯車18とが第1バランサ軸14に固定され、第2バラ ンサ26と歯車24とが第2バランサ軸22に固定され でおり、一体となって回転するように構成されていた が、歯車とバランサと一体成形し、その一体成形したも のを回転軸に回動可能に取り付け、その回転軸は固定し ても良い。

[0042]

【発明の効果】以上説明したことから明らかなように、本発明のミシンによれば、鉛直方向加振力が低減すると共に、水平方向加振力が発生せず、更に上軸周りの慣性偶力も発生しないので、振動が低減され、静かで正確な 縫製が可能となる。

30 【図面の簡単な説明】

【図1】図1は本発明の上軸機構の斜視図である。

【図2】図2は本発明の上軸機構の力学的モデルの説明 図である。

【図3】図3は従来ミシンの上軸機構の斜視図である。

【図4】図4は従来ミシンの上軸機構の斜視図である。

【図5】図5は従来ミシンの上軸機構の力学的モデルの 説明図である。

【符号の説明】

2 上軸

10 針棒

20 第1バランサ

26 第2バランサ

